

**PERENCANAAN KEBUTUHAN AIR DAN
PENJADWALAN IRIGASI TETES PADA TANAMAN
APEL MANALAGI (*Malus Sylvestris*) MENGGUNAKAN
SOFTWARE CROPWATT 8.0**

SKRIPSI

**Oleh:
DESITIA FEBRI NUR INDAH SARI
NIM. 135100901111037**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
JURUSAN KETEKNIKAN PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Perencanaan Kebutuhan Air dan
Penjadwalan Irigasi Tetes pada Tanaman
Apel Manalagi (*Malus Sylvestris*)
Menggunakan *Software Cropwatt 8.0*
Nama Mahasiswa : Desitia Febri Nur Indah Sari
NIM : 135100901111037
Program Studi : Teknik Lingkungan
Jurusan : Keteknikan Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Pembimbing Pertama,

Pembimbing Kedua,

Dr. Liliya Dewi Susanawati, ST, MT
NIP. 19760512 200812 2 001

Dr. Ir. Alexander Tunggul S.H. MT
NIP. 196208141987011001

Tanggal Persetujuan :

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Perencanaan Kebutuhan Air dan
Penjadwalan Irigasi Tetes pada Tanaman
Apel Manalagi (*Malus Sylvestris*)
Menggunakan *Software Cropwatt 8.0*
Nama Mahasiswa : Desitia Febri Nur Indah Sari
NIM : 135100901111037
Program Studi : Teknik Lingkungan
Jurusan : Keteknikan Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Dr.Liliya D Susanawati, ST MT

NIP. 19760512 200812 2 001

Dr. Ir. Alexander Tunggul S.H. MT

NIP. 196208141987011001

Dosen Penguji III,

Prof.Dr.Ir.Bambang Suharto,MS

NIP.19530709 198002 1 002

Ketua Jurusan,

La Choviya Hawa, STP., MP. Ph.D

NIP. 19780307 200012 2 001

Tanggal Lulus Skripsi :

RIWAYAT HIDUP



Penulis dengan nama lengkap Desitia Febri Nur Indah Sari dilahirkan di Blitar, tanggal 21 Februari 1995 dari orang tua bernama Bapak Solikhudin dan Ibu Suparsih. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara (Nadila Sandra Dewi) dan tinggal di Desa Karang Diyeng RT.01 RW.01 Kecamatan Kutorejo Kabupaten Mojokerto.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri Karang Diyeng 2 pada tahun 2007, kemudian melanjutkan ke SMP Negeri 1 Kutorejo dengan tahun kelulusan 2010. Sejak tahun 2007-2010 penulis aktif di organisasi ekstrakurikuler sekolah yaitu pramuka dan PMR (Palang Merah Remaja) selain itu penulis juga aktif dalam organisasi (OSIS). Tahun 2008 penulis mengikuti ajang jambore daerah (pramuka) yang mewakili Kabupaten Mojokerto tingkat daerah Jawa Timur yang diadakan di Sumbrboto Jombang. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Kutorejo. Pada tahun 2013 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas dan melanjutkan ke salah satu Perguruan Tinggi Negeri unggulan di Jawa Timur.

Tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri melalui jalur prestasi akademik yaitu SNMPTN undangan dan tahun 2018 telah berhasil menyelesaikan pendidikan Strata-1nya di Universitas Brawijaya Malang, Fakultas Teknologi Pertanian, Jurusan Keteknikan Pertanian, Program Studi Teknik Lingkungan.

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Desitia Febri Nur Indah Sari
NIM : 135100901111037
Program Studi : Teknik Lingkungan
Jurusan : Keteknikan Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian
Judul Skripsi : Perencanaan Kebutuhan Air dan
Penjadwalan Irigasi Tetes pada Tanaman
Apel Manalagi (*Malus Sylvestris*)
Menggunakan Software *Cropwatt 8.0*

Menyatakan bahwa,

Skripsi dengan judul di atas merupakan karya asli penulis tersebut di atas. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar, saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, 29 Januari 2018

Pembuat Pernyataan,

Desitia Febri Nur Indah Sari

NIM. 135100901111037

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun penjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penyusun dapat menyelesaikan kegiatan penelitian tugas akhir untuk Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Brawijaya. Tugas akhir berjudul **“Perencanaan Kebutuhan Air dan Penjadwalan Irigasi Tetes pada Tanaman Apel Manalagi (*Malus Sylvestris*) Menggunakan Software Cropwat 8.0”**. Penyusunan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada banyak pihak yang telah membantu penyelesaian tugas akhir ini kepada:

1. Dr. Liliya Dewi Susanawati, ST, MT dan Dr.Ir Alexander Tunggul Sutan Haji ST,MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, ilmu pengetahuan, wawasan, kritik dan saran selama proses penyusunan tugas akhir.
2. Prof. Dr. Ir. Bambang Suharto, MS selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyempurnaan tugas akhir.
3. BMKG Karang Ploso dan Dinas Pengairan Kota Batu dan Bapak Didik pemilik lahan kebun apel yang telah bersedia bekerja sama dan membantu penyediaan data maupun informasi yang dibutuhkan.
4. Orang tua tercinta (Bapak Solikhudin dan Ibu Suparsih), kepada semua keluarga yang selalu memberi semangat. Kepada teman-teman seperjuangan (*Mollusca Squad*) diketuai ifa fajrika yang beranggotakan pau , cabe, ayy dan si ganteng anggit dan teman-teman Teknik Lingkungan 2013 yang telah memberikan doa, semangat dan motivasi dalam penyusunan tugas akhir serta selalu membantu saat mengalami kesulitan.

Penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan semua

pihak dalam perkembangan pendidikan dan ilmu pengetahuan.
Amin.

Malang, Februari 2018

Penyusun

Desitia Febri Nur Indah Sari. 135100901111037.
Perencanaan Kebutuhan Air dan Penjadwalan Irigasi Tetes
pada Tanaman Apel Manalagi (*Malus Sylvestris*)
Menggunakan Software Cropwat 8.0. Skripsi. Dosen
Pembimbing : Dr. Liliya Dewi Susanawati, ST, MT dan Dr.Ir.
Tunggul Sutan Haji ST, MT

RINGKASAN

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini. Fungsi air bagi kehidupan tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Tanaman membutuhkan air untuk tumbuh dan berproduksi dengan baik. Air tersebut dapat berasal dari air hujan maupun air irigasi. Air irigasi adalah sejumlah air yang umumnya diambil dari sungai atau waduk dan dialirkan melalui sistem jaringan irigasi, guna menjaga keseimbangan jumlah air di lahan pertanian.

Pada musim kemarau, tumbuhan sering mendapatkan cekaman air (*water stress*) karena kekurangan pasokan air di daerah perakaran dan laju evapotranspirasi yang melebihi laju absorpsi air oleh tumbuhan. Sebaliknya pada musim penghujan tumbuhan sering mengalami kondisi jenuh air. Oleh karena itu dibutuhkan penjadwalan irigasi yang tepat untuk pengelolaan air yang efektif dan efisien. Penjadwalan dan pemberian irigasi digunakan untuk memenuhi kebutuhan air tanaman terutama pada tanaman untuk skala agrobisnis. Salah satu tanaman yang memiliki potensi agrobisnis tinggi adalah Apel Manalagi (*Malus sylvestris*). Kebutuhan air tanaman adalah sejumlah air yang dibutuhkan untuk mengganti air yang hilang akibat penguapan. Air dapat menguap melalui permukaan bumi (evaporasi) maupun melalui daun-daun tanaman (transpirasi). Kedua proses penguapan tersebut terjadi bersama-sama, disebut proses evapotranspirasi. Besar kebutuhan air tanaman adalah sebesar jumlah air yang hilang akibat proses evapotranspirasi.

Penjadwalan irigasi dalam penelitian ini disimulasikan dengan menggunakan *Software Cropwat 8.0*. *software Cropwat 8.0* membantu melakukan perhitungan dalam perencanaan dan pengelolaan suatu daerah irigasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa besar kebutuhan air tanaman (Etc) Apel Manalagi (*Malus Sylvestris*) selama masa pertumbuhan adalah sebesar 2,71 mm/day dengan evapotranspirasi aktual tanaman tertinggi dicapai pada bulan Oktober sebesar 3,58 mm/day dan terendah pada bulan Februari sebesar 2,07 mm/day dan Irigasi dapat dilakukan pada bulan Mei dekade kedua hingga akhir bulan Oktober. Total irigasi bersih (*netto*) sebesar 319,50 mm dan total irigasi kotor sebesar 423,40 mm dengan efisiensi pemakaian air irigasi menggunakan metode tetes setiap fase pertumbuhannya sangat tinggi yaitu lebih besar dari 90%

Kata Kunci : *Cropwat* 8.0, Irigasi Tetes, Kebutuhan Air Tanaman, Penjadwalan Irigasi

Desitia Febri Nur Indah Sari. 135100901111037. Crop Requirements Planning for Irrigation Scheduling on Jeruk Keprok 55 (*Citrus reticulata*) in Selorejo Village Using Cropwat 8.0. Minor Thesis. Supervisor : Dr. Liliya Dewi Susanawati, ST, MT and dan Dr.Ir. Tunggul Sutan Haji ST, MT

SUMMARY

Water is a chemical compound that is very important for the life of living things on this earth. The function of water for life can not be replaced by other compounds. Plants need water to grow and produce properly. The water can come from rain water and irrigation water. Irrigation water is the amount of water that is generally extracted from rivers or reservoirs and flowed through an irrigation network system, in order to maintain a balance of the amount of water in agricultural land.

In the dry season, plants often get water stress due to the lack of water supply in the root areas and the rate of evapotranspiration that exceeds the water absorption rate by plants. Conversely in the rainy season plants often experience water saturated conditions. Therefore, appropriate irrigation scheduling is required for effective and efficient water management. Scheduling and providing irrigation is used to meet the needs of crop water, especially in crops for agribusiness scale. One of the plants that have high agribusiness potential is Apple Manalagi (*Malus sylvestris*). The crop water requirement is the amount of water needed to replace the water lost by evaporation. Water can evaporate through the earth's surface (evaporation) as well as through plant leaves (transpiration). Both evaporation processes occur together, called evapotranspiration processes. The amount of water needed for the plant is the amount of water lost by the evapotranspiration process.

Irrigation scheduling in this study was simulated using Cropwat 8.0 Software. Cropwat 8.0 software helps perform

calculations in the planning and management of an irrigation area.

The results showed that the large demand of Manalagi (*Malus Sylvestris*) plant water (Etc) during growth period was 2.71 mm / day with the highest actual evapotranspiration of plants reached in October of 3.58 mm / day and the lowest in February 2.07 mm / day and Irrigation can be done in May of the second decade until the end of October. Total net irrigation (net) of 319.50 mm and total gross irrigation of 423.40 mm with efficiency of irrigation water use using drop method every phase of growth is very high that is greater than 90%

Keywords : Cropwat 8.0, Crop Water Requirements, drip Irrigation, irrigation scheduling

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
KATA PENGANTAR	vi
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Fungsi Air Bagi Tumbuhan	5
2.2 Kebutuhan Air Tanaman	6
2.3 Efisiensi irigasi	8
2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Air Irigasi.....	10
2.5 Penggunaan Konsumtif.....	11
2.6 Perkolasi dan Rembesan.....	12
2.7 Syarat Tumbuh Apel	13
2.8 Metode Kebutuhan Air Tanaman	13
2.9 <i>Software Cropwatt 8.0</i>	15
2.10 Tanah.....	16
2.10.1 Pengukuran Permeabilitas Tanah.....	16
2.10.2 Struktur Tanah	16
2.10.3 Tekstur Tanah.....	17
2.10.4 Bahan Organik Tanah.....	17
2.10.5 PH Tanah.....	19

2.10.6 Kadar Lengas Tanah	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	21
3.2 Alat dan Bahan	21
3.2.1 Alat	21
3.2.2 Bahan	22
3.3 Metode Penelitian	22
3.4 Tahapan Pelaksanaan	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Karakteristik Lokasi Penelitian	35
4.2 Uji Konsistensi Data Curah Hujan	36
4.3 Hujan Rerata Daerah	38
4.4 Pengolahan Data <i>Cropwatt 8.0</i>	41
4.4.1 Analisis Evapotranspirasi Potensial	41
4.4.2 Curah Hujan Efektif	42
4.4.3 Data Karakteristik Tanaman	44
4.4.4 Data Karakteristik Tanah	46
4.4.5 Kebutuhan Air Tanaman Apel Manalagi	47
4.4.6 Penjadwalan Irigasi pada Tanaman	51
4.5 Pengairan dan Penyiraman Tanaman Apel Manalagi	55
4.6 Umur Tanaman	55
4.7 Pengaturan Jarak Tanaman	56
4.8 Pengamatan Faktor Lingkungan	56
4.9 Respon pada Produk	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	xvi
LAMPIRAN 1	61
LAMPIRAN 2	80
LAMPIRAN 3	84

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
2.1	Tabel Koefisien Tanaman Kc	12
2.2	Tabel Harga Perkolasi dari berbagai jenis Tanah	12
4.1	Uji Konsistensi Data Hujan	37
4.2	Luas Daerah Pengaruh Stasiun Hujan Metode <i>Polygon Thiessen</i>	39
4.3	Rerata Curah Hujan wilayah Metode Polygon Thiessen	40
4.4	Hasil Perhitungan Radiasi dan Evapotranspirasi Potensial	41
4.5	Data Curah Hujan Rata-rata Bulanan	43
4.6	Hasil Analisis Fisika Tanah	46
4.7	Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman	48
4.8	Penjadwalan Irigasi Tanaman Apel	53
4.9	Data Pengukuran Faktor Fisik Lingkungan	57

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
2.1	Aplikasi Cropwatt 8.0	15
3.1	Perhitungan Nilai ETo	24
3.2	Perhitungan Nilai Curah Hujan	25
3.3	Perhitungan input Data Tanaman	25
3.4	Perhitungan Input Data Tanah	26
3.5	Perhitungan Nilai ETc	26
3.6	Perhitungan Nilai ETc	27
3.8	Tahapan Pelaksanaan Penelitian	34
4.1	Peta Batas Administrasi Desa Tulungrejo	35
4.2	Lokasi Stasiun Hujan menggunakan Poligon Thiessen	39
4.3	Grafik Hubungan Curah Hujan dan Curah Hujan Efektif	44
4.4	Tampilan Input Data Karakteristik Tanaman	45
4.5	Grafik Simulasi Kebutuhan Air Irigasi	51

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1	Uji Konsistensi Data Hujan Metode DMC	61
2	Data Klimatologi BMKG Karangploso	79
3	Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman sesuai dengan Software Cropwatt 8.0	84